

03500.017573



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Hoang X. Ngo
Hiroyuki KIDAKA	)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/660,584	)	
	:	Allowed: November 4, 2004
Filed: September 12, 2003	)	
	:	Confirmation No.: 7880
For: IMAGE FORMING APPARATUS	)	
USING IMAGE CARRIER	:	December 14, 2004
CLEANERLESS SYSTEM	)	

**Mail Stop Issue Fee**

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

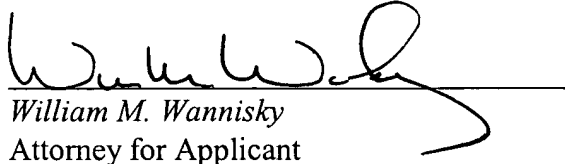
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a  
certified copy of the following foreign application:

2002-276136, filed September 20, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



*William M. Wannisky*  
Attorney for Applicant  
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC\_MAIN 187458v1

F. O. 100-1017  
100-1017-2852  
100-1017-2852  
100-1017-2852  
100-1017-2852

夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 4765075

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 木▲高▼ 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体と、前記感光体表面に接触配置されて前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の前記感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、前記トナー像を記録材に転写する転写手段とを備え、転写時に記録材に転写されないで前記感光体表面に残ったトナーを除去するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成装置において、

記録材上に形成されるトナー像についての画像比率を算出する画像比率算出手段と、

前記画像比率算出手段の算出結果に基づいて、前記帯電手段に印加する帯電バイアスを制御する制御手段と、を備える、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記帯電手段に印加される前記帯電バイアスは、少なくとも画像形成時には直流電圧に交番電圧が重畳されたバイアスである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記画像比率算出手段が算出する画像比率が高い程、前記帯電バイアスの直流電圧が帯電極性側に大きくなるように、前記帯電バイアスを制御する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記帯電手段は、前記帯電バイアスが印加される芯金と前記芯金の外周面に設けられた導電性ゴムを有する帯電ローラである、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記帯電ローラを前記感光体表面に所定の押圧力で当接させる付勢部材を有する、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記感光体は、導電性基体と、前記導電性基体の表面に設けた電荷発生層と、前記電荷発生層の表面に設けた電荷輸送層と、を有する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、接触帯電方式、クリーナレスプロセスの転写式画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

(a) 接触帯電

電子写真方式や静電記録方式の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体等の被帯電体としての像担持体を所定の極性・電位に帯電処理する帯電手段としては、従来より一般にコロナ帯電器が使用されてきた。例えば電子写真方式の像担持体（以下「感光体」という。）にコロナ帯電器を非接触に対向配置して、コロナ帯電器から放出されるコロナに感光体表面をさらして感光体表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。近年は、上述の非接触タイプのコロナ帯電器を使用した場合に比べて低オゾン・低電力等の利点を有することから、感光体に電圧（帯電バイアス）を印加した帯電部材（接触帯電部材）を当接させて感光体表面を所定の極性・電位に帯電させる接触方式の帯電装置の実用化がなされてきている。特に、帯電部材として帯電ローラ（導電ローラ）を用いたローラ帯電方式の帯電装置が帯電の安定性という点から好ましく用いられている。

【0 0 0 3】

また、接触帯電部材として磁気ブラシ帯電部材を有する磁気ブラシ帯電器が知られている。磁気ブラシ帯電部材は、担持体の表面に磁性粒子を磁気拘束して形成した磁気ブラシ部を有している。磁気ブラシ帯電器は、この磁気ブラシ部を感光体に接触させて感光体の帯電を行う。さらに詳しくは、導電性の磁性粒子を直接にマグネットに、あるいはマグネットを内包するスリーブ上に磁氣的に拘束させて磁気ブラシ部を形成し、スリーブを停止あるいは回転させて磁気ブラシ部を感光体表面に接触させ、スリーブに帯電バイアスを印加することによって感光体の帯電を行うものである。この磁気ブラシ帯電方式は、帯電装置の安定性という

点から好ましく用いられる。

#### 【 0 0 0 4 】

また、導電性の繊維をブラシ状に形成したファークラシ（帯電ファークラシ）、導電性ゴムをブレード状に形成した導電ゴムブレード（帯電ブレード）等も接触帯電部材として好ましく用いられている。

#### 【 0 0 0 5 】

接触帯電の帯電機構には電荷注入（直接帯電）系とコロナ帯電系の 2 種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現われる。

#### 【 0 0 0 6 】

前者の電荷注入帯電系は、接触帯電部材から感光体に直接に電荷が注入されることで感光体表面が帯電する系である。より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が感光体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで感光体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電しきい値以下の印加電圧であっても、感光体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。この電荷注入帯電系はイオンの発生を伴わない。しかし電荷注入帯電であるため、接触帯電部材の感光体への接触性が帯電性に大きく影響する。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また感光体との速度差を多く持ち、より高い頻度で感光体に接触する構成をとる必要があり、この点において接触帯電部材として特に磁気ブラシ帯電器は安定した帯電を行うことができる。

#### 【 0 0 0 7 】

一方、後者のコロナ帯電系は、接触帯電部材と感光体との微小間隙に生じるコロナ放電現象による放電生成物で感光体表面が帯電する系である。コロナ帯電は接触帯電部材と感光体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要があるが、コロナ帯電器に比べ放電に伴う放電生成物の発生量が格段に少なく、磁気ブラシ帯電器に比べ簡易な構成であるなどの利点があり好ましく用いられている。

#### 【 0 0 0 8 】

(b) クリーナレスプロセス（トナーリサイクルプロセス）

また近年、画像形成装置は小型化が進んできたが、帯電・露光・現像・転写・



定着・クリーニング等の画像形成プロセス（作像プロセス）を行う各プロセス機器それぞれ小型になるだけでは画像形成装置の全体的な小型化には限界があった。また、転写後に感光体上に残ったトナー、いわゆる転写残トナー（残留現像剤）は、クリーナ（クリーニング手段）によって回収されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが好ましい。

#### 【0009】

そこで、クリーナを取り外し、感光体上の転写残トナーは現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再用する装置構成にした「クリーナレスプロセス」の画像形成装置も出現している。現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に若干残留したトナーを次工程以後の現像時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位との間の電位差であるかぶり取り電位差  $V_{back}$ ）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以後用いられるため、廃トナーをなくし、メンテナンスが簡便になる。

#### 【0010】

また、クリーナレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年のユーザニーズの多様性に伴い、写真画像などといった高印字率な画像の連続印字動作や、カラー化による感光体上への多重現像方式などにより、一度に多量の転写残トナーが発生することが、上述のような現像同時クリーニングでの回収効率を低下させ、回収されずに感光体上を連れ回った転写残トナーが不良画像を引き起こす原因となっている。

#### 【0012】

そこで、本発明は、高印字率な画像形成などにより、一度に多量の転写残トナーが発生した場合でも、現像同時クリーニングでの回収効率を向上させることで、転写残トナーの感光体上への連れ回りを防止し、不良画像の発生を解消することで、長期にわたって良好な画像形成を維持することのできる画像形成装置を提

供することを目的とするものである。

#### 【0 0 1 3】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、感光体と、前記感光体表面に接触配置されて前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の前記感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、前記トナー像を記録材に転写する転写手段とを備え、転写時に記録材に転写されないで前記感光体表面に残ったトナーを除去するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成装置において、記録材上に形成されるトナー像についての画像比率を算出する画像比率算出手段と、前記画像比率算出手段の算出結果に基づいて、前記帯電手段に印加する帯電バイアスを制御する制御手段と、を備える、ことを特徴とする。

#### 【0 0 1 4】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記帯電手段に印加される前記帯電バイアスは、少なくとも画像形成時には直流電圧に交番電圧が重畳されたバイアスである、ことを特徴とする。

#### 【0 0 1 5】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、前記制御手段は、前記画像比率算出手段が算出する画像比率が高い程、前記帯電バイアスの直流電圧が帯電極性側に大きくなるように、前記帯電バイアスを制御する、ことを特徴とする。

#### 【0 0 1 6】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、前記帯電手段は、前記帯電バイアスが印加される芯金と前記芯金の外周面に設けられた導電性ゴムを有する帯電ローラである、ことを特徴とする。

#### 【0 0 1 7】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載の画像形成装置において、前記帯電ローラを前記感光体表面に所定の押圧力で当接させる付勢部材を有する、ことを特徴とする。

**【0018】**

請求項6に係る発明は、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記感光体は、導電性基体と、前記導電性基体の表面に設けた電荷発生層と、前記電荷発生層の表面に設けた電荷輸送層と、を有する、ことを特徴とする。

**【0019】****〔作用〕**

クリーナレスプロセスの画像形成装置は、現像同時クリーニングにおいて、感光体の表面電位を高める（帯電バイアスの直流電圧を帯電極性側に大きくすることによってかぶり取りバイアスを増加させることにより、転写後に感光体上に残留した転写残トナーの現像手段への回収効率を高めることができる。これにより、写真画像などといった高印字率な画像の連続印字動作などで、一度に多量の転写残トナーが発生した場合であっても、非画像部のかぶりを防止できる。

**【0020】**

しかし、一方で、現像手段がトナーと磁気キャリアを用いた二成分磁気ブラシ現像方式である場合、かぶり取りバイアスの増加は、現像手段内のトナーの帯電極性とは逆極性に帯電したキャリアが感光体上に付着するいわゆるキャリア付着が発生する因子となる。したがって画像比率の算出結果に基づいて、かぶり取りバイアスの増加を、トナーの回収効率が高まり、かつキャリア付着が発生しないレベルに制御することにより、長期にわたって良好な画像形成を維持することが可能となる。

**【0021】****【発明の実施の形態】**

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

**【0022】****<実施の形態1>**

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例として、実施の形態1に係る画像形

成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、記録材 P（例えば紙、透明フィルム）の最大通紙サイズが A3 サイズのレーザビームプリンタ（以下「画像形成装置」という。）であり、電子写真方式、転写方式、接触帯電方式、反転現像方式、クリーナレス方式等を採用している。

### 【0023】

#### 〔画像形成装置の全体構成〕

本実施の形態に係る画像形成装置は、図 1 に示すように、感光体ドラム（像担持体）1 を備えている。そして、この感光体ドラム 1 の周囲には、その回転方向（矢印 R1 方向）に沿ってほぼ順に、帯電手段としての帯電ローラ 2（接触帯電部材）、露光装置（露光手段）3、現像装置（現像手段）4、転写ローラ（転写手段）5 が配設されている。また、記録材 P の搬送方向（矢印 K 方向）に沿っての転写ローラ 5 の下流側には、定着装置（定着手段）6 が配設されている。

### 【0024】

#### ① 感光体ドラム（像担持体）

実施の形態 1 に係る画像形成装置は、像担持体として感光体ドラム 1（回転ドラム型の電子写真感光体）を備えている。この感光体ドラム 1 は負帯電特性の OPC（有機光半導体）で形成された感光層を有している。感光体ドラム 1 は、直径 50 mm に形成されていて、中心支軸（不図示）を中心に  $100\text{ mm/sec}$  のプロセススピード（周速度）をもって矢示 R1 方向に回転駆動される。

### 【0025】

図 2 に感光体ドラム 1 の層構成を模式的に示す。同図に示すように、感光体ドラム 1 は、内側（同図中の下側）に導電性ドラム基体（導電性基体：例えば、アルミニウム製シリンダ）1a を有しており、その表面に内側から順に、光の干渉を抑えるとともに上層の接着性を向上させる下引き層 1b と、電荷発生層 1c と、電荷輸送層 1d との 3 層を塗り重ねた構成となっている。このうち電荷発生層 1c と電荷輸送層 1d とによって感光層を構成している。導電性ドラム基体 1a は接地されている。

### 【0026】

#### ② 帯電ローラ（接触帯電部材）

図 1 に示す画像形成装置は、帯電手段として、ローラ状に形成された帯電ローラ（接触帯電部材） 2 を有している。帯電ローラ 2 は感光体ドラム 1 表面（外周面）を所定の極性・電位に一樣に帯電処理する部材である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 の模式図に示すように、帯電ローラ 2 は、芯金 2 a の両端部をそれぞれ軸受部材（不図示）によって回転自在に保持されている。軸受部材は、付勢部材としての押圧ばね（圧縮ばね） 2 e によって感光体ドラム 1 に向けて付勢されており、これにより帯電ローラ 2 は、感光体ドラム 1 表面に対して所定の押圧力をもって圧接させて感光体ドラム 1 表面との間に帯電部（帯電ニップ部） a を形成している。帯電ローラ 2 は、感光体ドラム 1 の矢印 R 1 方向の回転に伴って、矢印 R 2 方向に従動回転する。

#### 【 0 0 2 8 】

帯電ローラ 2 は、帯電バイアス印加電源 S 1 によって帯電バイアスが印加される。帯電バイアス印加電源 S 1 から帯電ローラ 2 の芯金 2 a に対して、帯電バイアスとして、直流電圧と交番電圧とを重畳させた振動電圧が印加される。これにより、回転中の感光体ドラム 1 表面は、所定の極性・電位に均一に（一樣に）帯電処理される。この帯電バイアス印加電源 S 1 は、帯電ローラ 2 と感光体ドラム 1 との間の放電電流量を検知してこれに基づき放電電流を制御する放電電流量制御手段（不図示）により可変制御され、必要最低限の電流量での帯電処理を行うようになっている。

#### 【 0 0 2 9 】

また、上述の帯電バイアス印加電源 S 1 によって帯電ローラ 2 に印加される帯電バイアスは、制御手段 7（図 1 参照）によって制御される。この制御手段 7 には、露光装置 3 から画像比率算出手段からの情報、つまり画像比率についての情報が入力されるようになっている。なお、上述の交番電圧とは、正弦波、矩形波、三角波等の時間とともに振幅が変化する電圧のすべてを意味するものである。

#### 【 0 0 3 0 】

帯電ローラ 2 の長さ（軸方向の長さ）は 3 2 0 mm であり、図 2 の層構成模式図に示すように、芯金（支持部材） 2 a の外周面に内側から順次の下層 2 b と、

中間層 2 c と、表層 2 d とを積層した 3 層構成である。下層 2 b は帯電音を低減するための発泡スポンジ層である。また表層 2 d は保護層であり、感光体ドラム 1 上にピンホール等の欠陥があった場合でも、リークが発生しないようにしている。

### 【0 0 3 1】

さらに具体的には、本実施の形態の帯電ローラ 2 の仕様は以下のとおりである。

### 【0 0 3 2】

- ・芯金 2 a : 直径 6 mm のステンレス丸棒
- ・下層 2 b : カーボン分散の発泡 EPDM、比重  $0.5 \text{ g/cm}^3$ 、  
体積抵抗値  $10^2 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 、層厚 3.0 mm、  
長さ 320 mm
- ・中間層 2 c : カーボン分散の NBR 系ゴム、  
体積抵抗値  $10^2 \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 、層厚  $700 \mu\text{m}$
- ・表層 2 d : フッ素化合物のトレジン樹脂に酸化スズ、カーボンを分散  
体積抵抗値  $10^7 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 、  
表面粗さ (JIS 規格 10 点平均表面粗さ  $R_a$ )  $1.5 \mu\text{m}$   
層厚  $10 \mu\text{m}$

### 【0 0 3 3】

図 2 に示すように、帯電ローラ 2 には、帯電ローラクリーニング部材 2 f を設けている。帯電ローラクリーニング部材 2 f は、本実施の形態では、可撓性を有するクリーニングフィルムである。この帯電ローラクリーニング部材 2 f は、帯電ローラ 2 の長手方向に対し平行に配置され、かつ同長手方向に対し一定量の往復運動をする支持部材 2 g に一端 (図 1 では上端) を固定され、自由端側 (同図では下端側) 近傍の面において帯電ローラ 2 と接触ニップを形成するように配置されている。支持部材 2 g が画像形成装置の駆動モータ (不図示) によりギヤ列 (不図示) を介して長手方向に対し一定量の往復運動をするように駆動される。これにより、帯電ローラクリーニング部材 2 f が帯電ローラ 2 の表層 2 d を摺擦する。この摺擦と帯電ローラ 2 の矢印 R 2 方向の回転とによって、帯電ローラ 2 の

表層 2 d に付着している付着汚染物（微粉トナー、外添剤など）が除去される。

#### 【0034】

##### ③ 露光装置（情報書き込み手段）

図 1 の画像形成装置は、帯電処理された感光体ドラム 1 表面に静電潜像を形成する情報書き込み手段として露光装置 3 を備えている。露光装置 3 は、本実施の形態では、半導体レーザを用いたレーザビームスキャナである。露光装置 3 は、画像読み取り装置（不図示）等のホスト処理装置から画像形成装置本体側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光 L を出力する。このレーザ光 L は、帯電処理済みの回転中の感光体ドラム 1 表面を、露光位置 b において走査露光（イメージ露光）する。この走査露光により、感光体ドラム 1 表面の帯電面のうち、レーザ光 L が照射された部分の電位が低下し、画像情報に対応した静電潜像が形成されていく。

#### 【0035】

##### ④ 現像装置（現像手段）

現像手段としての現像装置（現像器）4 は、感光体ドラム 1 上の静電潜像に現像剤（トナー）を供給し静電潜像をトナー像として可視化する。本実施の形態では、現像装置 4 は、二成分磁気ブラシ現像方式の反転現像装置である。

#### 【0036】

現像装置 4 は、現像容器 4 a、現像スリーブ 4 b、マグネットローラ 4 c、現像剤コーティングブレード 4 d、現像剤攪拌部材 4 f、トナーホッパー 4 g を有している。なお、図 1 中の符号 4 e は、現像容器 4 a 内に収納された二成分現像剤を示している。

#### 【0037】

現像容器 4 a は、二成分現像剤 4 e を収納するとともに、現像スリーブ 4 b 等を回転可能に支持している。現像スリーブ 4 b は、非磁性の円筒状の部材であり、外周面の一部を外部に露出させて現像容器 4 a 内に回転可能に配置されている。マグネットローラ 4 c は、非回転に固定された状態で、現像スリーブ 4 b の内側に挿設されている。現像剤コーティングブレード 4 d は、現像スリーブ表面にコートされる二成分現像剤 4 e の層厚を規制する。現像剤攪拌部材 4 f は、現像

容器 4 a 内の底部側に配設されて、二成分現像剤 4 e を攪拌するとともに、現像スリーブ 4 b に向けて搬送する。トナーホッパー 4 g は、現像容器 4 a に補給する補給用トナーを収納した容器である。

#### 【0038】

現像容器 4 a 内の二成分現像剤 4 e は、トナーと磁性キャリアとの混合物であり、現像剤攪拌部材 4 f により攪拌される。本実施の形態において、磁性キャリアの抵抗は約  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 、粒径は  $40 \mu\text{m}$  である。トナーは磁性キャリアとの摺擦により負極性に摩擦帯電される。

#### 【0039】

上述の現像スリーブ 4 b は、感光体ドラム 1 との最近接距離 (S-D gap) を  $350 \mu\text{m}$  に保持した状態で、感光体ドラム 1 に近接するように対向配設されている。この感光体ドラム 1 と現像スリーブ 4 b との対向部が現像部 c となる。現像スリーブ 4 b はその表面が、現像部 c において感光体ドラム 1 表面の移動方向とは逆方向に移動する方向に回転駆動される。つまり、感光体ドラム 1 の矢印 R 1 方向の回転に対して、矢印 R 4 方向に回転駆動されている。

#### 【0040】

この現像スリーブ 4 b の外周面に、内側のマグネットローラ 4 c の磁力により現像容器 4 a 内の二成分現像剤 4 e の一部が磁気ブラシ層として吸着保持され、現像スリーブ 4 b の回転に伴って回転搬送される。

#### 【0041】

磁気ブラシ層は、現像剤コーティングブレード 4 d により所定の薄層に整層され、現像部 c において感光体ドラム 1 表面に対して接触して感光体ドラム表面を適度に摺擦する。現像スリーブ 4 b には、現像バイアス印加電源 S 2 から所定の現像バイアスが印加される。本実施の形態においては、現像スリーブ 4 b に印加される現像バイアスは、直流電圧 (Vdc) と交流電圧 (Vac) とが重畳された振動電圧である。さらに具体的には、直流電圧が  $-350 \text{V}$ 、交流電圧が  $1600 \text{V}$  である。

#### 【0042】

上述の現像装置 4 において、現像容器 4 a 内の現像剤は回転する現像スリーブ



4 b 表面に薄層としてコーティングされて現像部 c に搬送される。ここで現像剤中のトナーは、現像バイアス印加電源 S 2 によって現像スリーブ 4 b に印加された現像バイアスによる電界によって、感光体ドラム 1 上の静電潜像に対応して選択的に付着される。これにより、静電潜像がトナー像として現像される。本実施の形態の場合は感光体ドラム 1 上の露光明部（レーザ光照射部分）にトナーが付着されて静電潜像が反転現像される。

#### 【0043】

このとき、感光体ドラム 1 上に現像されたトナーの帯電量は  $-25 \mu\text{C}/\text{g}$  である。

#### 【0044】

現像部 c を通過した現像スリーブ 4 b 上の現像剤薄層は引き続き現像スリーブ 4 b の回転に伴い現像容器 4 a 内の現像剤溜り部に戻される。

#### 【0045】

現像容器 4 a 内の二成分現像剤 4 e のトナー濃度を所定のほぼ一定範囲内に維持させるために、現像容器 4 a 内の二成分現像剤 4 e のトナー濃度が例えば光学式トナー濃度センサ（不図示）によって検知され、その検知情報に応じてトナーホッパー 4 g が駆動制御されて、トナーホッパー内のトナーが現像容器 4 a 内の二成分現像剤 4 e に補給される。二成分現像剤 4 e に補給されたトナーは攪拌部材 4 f により攪拌される。

#### 【0046】

#### ⑤ 転写ローラ（転写手段）、定着装置（定着手段）

本実施の形態では、転写手段として転写ローラ 5 が使用されている。この転写ローラ 5 は感光体ドラム 1 表面に所定の押圧力をもって圧接されており、その圧接ニップ部が転写部 d となる。この転写部 d に給紙機構部（不図示）から所定の制御タイミングにて記録材 P（例えば、紙、透明フィルム）が給送される。

#### 【0047】

転写部 d に給送された記録材 P は矢印 R 1 方向に回転する感光体ドラム 1 と矢印 R 5 方向に回転する転写ローラ 5 との間に挟持されて搬送される。記録材 P は、その間、転写ローラ 5 に対して、転写バイアス印加電源 S 3 からトナーの正規

帯電極性である負極性とは逆極性である正極性の転写バイアス（本実施の形態では、+ 2 k V）が印加されることで、表面に感光体ドラム 1 上のトナー像が順次に静電転写されていく。

#### 【 0 0 4 8 】

転写部 d を通ってトナー像の転写を受けた記録材 P は、感光体ドラム 1 表面から順次に分離されて定着装置 6 に搬送され、ここで定着ローラ 6 a と加圧ローラ 6 b とによって加熱、加圧されて表面にトナー像が定着される。そして、画像形成物（プリント、コピー）として出力される。

#### 【 0 0 4 9 】

本実施の形態の画像形成装置は、クリーナレスプロセスであり、転写部 d で記録材 P に転写されずに感光体ドラム 1 表面に残ったトナー（転写残トナー）を除去する専用のクリーナは配置されていない。転写残トナーは、後述するように、引き続き感光体ドラム 1 の回転で帯電部 a に至り、感光体ドラム 1 に接触している帯電ローラ 2 に一時的に付着し、その付着トナーが再び感光体ドラム 1 上に吐き出されて最終的に現像装置 4 に回収される。こうして、感光体ドラム 1 は繰り返し画像形成に供される。

#### 【 0 0 5 0 】

##### 〔画像形成の動作工程〕

次に上述構成の画像形成装置の動作シーケンスを説明する。

#### 【 0 0 5 1 】

① 前多回転工程：画像形成装置の始動動作期間（起動動作期間、ウォーミングアップ期間）である。メイン電源スイッチのオンにより、画像形成装置のメインモータを駆動させて感光体ドラム 1 を回転駆動させ、所定のプロセス機器の準備動作を実行させる。

#### 【 0 0 5 2 】

② 前回転工程：画像形成前動作を実行させる期間である。この前回転工程は前多回転工程中に画像形成信号が入力したときには前多回転工程に引き続いて実行される。画像形成信号の入力がないときには前多回転工程の終了後にメインモータの駆動が一旦停止されて感光体ドラム 1 の回転駆動が停止され、画像形成装

置は画像形成信号が入力されるまでスタンバイ（待機）状態に保たれる。画像形成信号が入力されると、前回転工程が実行される。

【 0 0 5 3 】

③ 画像形成工程（印字工程）：所定の前回転工程が終了すると、引き続いて感光体ドラム 1 に対する画像形成プロセスが実行され、感光体ドラム 1 表面に形成されたトナー像の記録材 P への転写、定着装置 6 によるトナー像の定着処理がなされて画像形成物が出力される。連続画像形成（連続印字）モードの場合は上述の画像形成工程が所定の設定画像形成枚数分繰り返して実行される。

【 0 0 5 4 】

④ 紙間工程：連続画像形成モードにおいて、先行する記録材 P の後端部が転写部 d を通過した後、次の（後続する）記録材 P の先端部が転写部 d に到達するまでの間の、転写部 d における記録材 P の非通紙状態期間である。感光体ドラム 1 表面のうち、この期間に転写部 d を通過する領域が、その前に帯電部 a を通過する間は、帯電バイアスの AC 成分の印加を停止させ、帯電ローラ 2 に一時的に付着した転写残トナーを感光体ドラム 1 表面に吐き出させる。

【 0 0 5 5 】

⑤ 後回転工程：最後の記録材 P の画像形成工程が終了した後もしばらくの間はメインモータの駆動を継続させて感光体ドラム 1 を回転駆動させ、所定の後動作を実行させる期間である。この期間においても紙間工程と同様に帯電バイアスの AC 成分の印加を停止させることで、帯電ローラ 2 に一時的に付着した転写残トナーを感光体ドラム 1 表面に吐き出させる。

【 0 0 5 6 】

⑥ スタンバイ：所定の後回転工程が終了すると、メインモータの駆動が停止され、感光体ドラム 1 の回転駆動が停止され、画像形成装置は次の画像形成スタート信号が入力するまでスタンバイ状態に保たれる。

【 0 0 5 7 】

1 枚だけの画像形成の場合は、その画像形成終了後、画像形成装置は、後回転工程を経てスタンバイ状態になる。スタンバイ状態において画像形成スタート信号が入力されると、画像形成装置は、前回転工程に移行する。

## 【0058】

上述の③の画像形成工程が画像形成時であり、①の前多回転工程、②の前回転工程、④の紙間工程、⑤の後回転工程が非画像形成時になる。

## 【0059】

## [クリーナレスシステム]

本実施の形態の画像形成装置は、クリーナレスプロセスを採用しているので、記録材Pに対するトナー像転写後に感光体ドラム1表面に残留したトナー（転写残トナー）は、感光体ドラム1の帯電部aに持ち運ばれて帯電ローラ2に付着して一時的に回収される。感光体ドラム1上の転写残トナーは、転写時の剥離放電などにより、極性が正のもの（反転トナー）と負のものとが混在していることが多い。この極性が混在した転写残トナーが帯電ローラ2に至って一時的に付着する。この転写残トナーの帯電ローラ2への付着は、帯電ローラ2に交番電圧を印加することで、帯電ローラ2と感光体ドラム1との間の振動電界効果によって一層増加し、特に反転トナーの付着は極性が負のものに比べてより顕著である。帯電ローラ2に付着した転写残トナーのうち、極性が負のものは感光体ドラム1上に吐き出され、正のものも前述の帯電ローラクリーニング部材2fとの摺擦により正規極性化され、感光体ドラム1上に吐き出される。

## 【0060】

感光体ドラム1上に吐き出された正規極性の転写残トナーは現像部cに至って現像装置4の現像スリーブ4bによる現像時のかぶり取り電界によって現像同時クリーニングで回収される。この転写残トナーの現像同時回収は、回転方向の画像領域が、感光体ドラム1の周長よりも長い場合には、その他の帯電、露光、現像、転写といった画像形成工程と同時進行で行われる。これにより転写残トナーは現像装置4内に回収されて次工程以後も用いられるため、廃トナーをなくすることができる。また、スペースの面での利点も大きく、画像形成装置の大幅な小型化が可能となる。

## 【0061】

上述の二成分現像剤4eのトナーとして、重合法で製造された高離型性球形トナーを用いることで、転写残トナーの発生量を少なくすることができ、また帯電

ローラ 2 から吐き出されたトナーの現像装置 4 への回収性を向上させることができる。二成分接触現像方式の現像装置 4 を用いることでも帯電ローラ 2 から吐き出されたトナーの現像装置 4 への回収性を向上させている。

#### 【0 0 6 2】

しかしながら、写真画像等の高印字率な画像の連続印字動作など、一度に多量の転写残トナーが発生した場合、上述のような現像同時クリーニングでの回収効率は低下し、回収されずに感光体ドラム 1 上を連れ回った転写残トナーは、非画像領域でのかぶりや、帯電ローラ 2 への付着による帯電不良など、画像不良を引き起こす原因となる。

#### 【0 0 6 3】

帯電ローラ 2 の帯電バイアス設定については前述のとおり、長期にわたる画像形成においては設定次第で良好な画像形成を維持する寿命を左右する。かぶり取りバイアスの増加が必要以上に大きければキャリヤ付着が発生し、逆にその増加が小さい設定の場合は回収効率の向上が期待できない。

#### 【0 0 6 4】

図 3 は、本実施の形態における画像比率算出結果と、それに応じて制御されるかぶり取りバイアスの設定値を示す説明図である。横軸には画像比率 (%) を、また縦軸にはかぶり取りバイアス値  $V_{back}$  ( $-V$ ) を取っている。同図中の A は、かぶり取りバイアスを増加させたとき、感光体ドラム 1 上へのキャリヤ付着が発生しない上限のかぶり取りバイアス値である。つまりかぶり取りバイアスはトナーの回収効率が高まり、かつキャリヤ付着が発生しないレベルに制御することが必要である。

#### 【0 0 6 5】

そこで、本実施の形態においては、画像形成時における制御手段 7 での画像比率算出手段 (ビデオカウンタ) の画像比率算出結果に応じて、制御手段 7 により帯電バイアス印加電源 S 1 を制御し、帯電バイアス印加電源 S 1 が帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを変化させ、画像比率と形成枚数をそれぞれ 5 % (2 0 k 枚)、1 0 % (1 0 k 枚)、2 0 % (5 k 枚)、3 0 % (5 k 枚) として順不同に作像した。

**【 0 0 6 6 】**

この結果、画像比率算出結果に応じて、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを変化させることにより、かぶり及び感光体ドラム 1 へのキャリヤ付着が発生しないレベルで良質な画像を維持できる寿命は、帯電ローラ 2 に対する印加バイアスを - 4 0 0 V（かぶり取りバイアス - 1 6 0 V）と一定にした場合では約 3 0 0 0 0（3 0 k）枚だったのに対し、ここでは 4 0 0 0 0（4 0 k）枚まで延長することが可能であった。

**【 0 0 6 7 】****< 実施の形態 2 >**

図 4 に、実施の形態 2 に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、画像形成手段として 4 個の画像形成ステーション（画像形成部）、中間転写体としての中間転写ベルトを備えた 4 色フルカラーの画像形成装置であり、同図はその概略構成を模式的に示す縦断面図である。

**【 0 0 6 8 】**

図 4 に示す画像形成装置（プリンタ）においては、ほぼ同様の構成を有する 4 個の画像形成ステーション Y S，M S，C S，B S を備えている。この順に、イエロー，マゼンタ，シアン，ブラックの画像（トナー像）を形成するものである。各画像形成ステーションは、図 1 に示す画像形成装置の画像形成部とほぼ同様の構成である。すなわち、図 4 中のマゼンタの画像形成ステーション M S を例に説明すると、感光体ドラム（像担持体）1 と、その回転方向（矢印方向）に沿ってほぼ順に、帯電ローラ 2（接触帯電部材）、露光装置（露光手段）3、現像装置（現像手段）4 を有している。

**【 0 0 6 9 】**

転写手段 5 A としては、本実施の形態では、中間転写体方式を採用している。転写手段 5 A は、各画像形成ステーションに配設された一次転写ローラ 5 a と、3 個のローラ（駆動ローラ 5 c、テンションローラ 5 d、二次転写対向ローラ 5 e）に掛け渡された中間転写ベルト（中間転写体）5 b と、二次転写ローラ 5 f を有している。

**【 0 0 7 0 】**

このうち、中間転写ベルト 5 b は、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミドなどの合成樹脂に、カーボンを分散させて抵抗を調整したものである。中間転写ベルト 5 b は、駆動ローラ 5 c の図 4 中の時計回りの回転によって矢印 R 5 方向に駆動回転される。この中間転写ベルト 5 b の回転方向は、各感光ドラム 1 と中間転写ベルト 5 b との接触部である一次転写部（一次転写ニップ部）における感光体ドラム表面の移動方向と同じである。テンションローラ 5 d は、駆動ローラ 5 c とに二次転写対向ローラ 5 e との間で中間転写ベルト 5 b を一定のテンションで維持するように調整している。一次転写ローラ 5 a は、中間転写ベルト 5 b を挟んでそれぞれの感光体ドラム 1 に対向して配置されており、中間転写ベルト 5 b を感光体ドラム 1 に押し付けている。二次転写ローラ 5 f は、二次転写バイアス印加電源（不図示）によって二次転写バイアスが印加されることにより、中間転写ベルト 5 b 上で重ねられた 4 色のトナー像を記録材 P に一括で二次転写する。図 4 中の符号 8 は中間転写ベルトクリーナを示しており、この中間転写ベルトクリーナ 8 は、中間転写ベルト 5 b 表面に付着した二次転写残トナーや紙粉等を除去して、中間転写ベルト 5 b の清浄化を図っている。

#### 【0071】

図 4 に示すような中間転写方式の画像形成装置では、各画像形成ステーション Y S, M S, C S, B S でそれぞれの感光体ドラム 1 上に形成したイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像をこの順に、順次、中間転写ベルト 5 b 上に一次転写して、中間転写ベルト 5 b で 4 色のトナー像を重ね合わせる。一方、給紙カセット 9 から給紙された記録材 P は、搬送ローラ 10、レジストローラ（不図示）等によって、中間転写ベルト 5 b と二次転写ローラ 5 f との間の二次転写部（二次転写ニップ部）に供給される。このとき、二次転写ローラ 5 f には、二次転写バイアス印加電源（不図示）から二次転写バイアスが印加される。これにより、上述の中間転写ベルト 5 b 上の 4 色のトナー像は、記録材 P 上に一括で二次転写される。

#### 【0072】

トナー像転写後の記録材 P は、定着装置 6 に搬送され、ここで定着ローラ 6 a、加圧ローラ 6 b によって加熱・加圧されて、表面にトナー像が定着される。

**【 0 0 7 3 】**

本実施の形態では、前述の実施の形態 1 で説明した画像比率算出手段（ビデオカウンタ）を各色毎に配設し、各色毎の画像比率算出結果に応じて、それぞれの（各色毎の）帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを各色独立に変化させる。これにより、4 色のカラー画像において、色により画像比率に偏りがある場合にも、各画像形成ステーションの感光ドラム 1 の寿命をほぼ均一に延ばすことが可能である。

**【 0 0 7 4 】**

以上、本実施の形態で示したように、中間転写体方式を用いた画像形成装置においても、各色の画像比率算出手段（ビデオカウンタ）の画像比率算出結果に応じて、それぞれの帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを変化させ、画像比率と画像形成枚数をそれぞれ 5 %（2 5 k 枚）、1 0 %（1 2 . 5 k 枚）、2 0 %（6 . 5 k 枚）、3 0 %（6 k 枚）として順不同に作像した。この結果、かぶり及び感光体ドラム 1 へのキャリヤ付着が発生しないレベルで良質な画像を維持できる寿命は、全色の帯電ローラ 2 に対する印加バイアスを - 4 0 0 V（かぶり取りバイアス - 1 6 0 V）に一定とした場合では約 3 0 0 0 0（3 0 k）枚だったのに対し、ここでは各色 5 0 0 0 0（5 0 k 枚）まで延長することが可能であった。

**【 0 0 7 5 】**

なお、実施の形態 1 及び実施の形態 2 においては、帯電ローラによる帯電方式で、画像形成時の画像比率を算出する手段としてビデオカウンタを用いて説明を行ったが、その他の帯電手段としてブラシ帯電などの各種接触帯電方式を用いること、また画像比率算出手段として、感光体ドラム 1 への像露光によるレーザ照射時間の累積計算値、すなわち、像露光時の感光体ドラム 1 へのレーザ照射と、感光体ドラム 1 の回転とが同時に行われる時間の累積計算値等を使用してもよい。つまり、画像形成時の画像比率を適宜に検知できれば、その検知方法は任意の検知方法を採用することができる。

**【 0 0 7 6 】****【発明の効果】**



以上説明したように、本発明によると、クリーナレス、接触帯電方式の画像形成装置において、画像比率算出手段の算出結果に基づいて、かぶり取りバイアスの増加を、トナーの回収効率が高まり、かつキャリヤ付着が発生しないレベルに制御することにより、長期にわたって良好な画像形成を維持することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

実施の形態 1 に係る画像形成装置の構成を模式的に示す縦断面図である。

##### 【図 2】

感光体ドラム及び帯電ローラの層構成を模式的に示す縦断面図である。

##### 【図 3】

実施の形態 1 における、画像比率とかぶり取りバイアス設定値との関係を示す図である。

##### 【図 4】

実施の形態 2 に係る画像形成装置の構成を模式的に示す縦断面図である。

#### 【符号の説明】

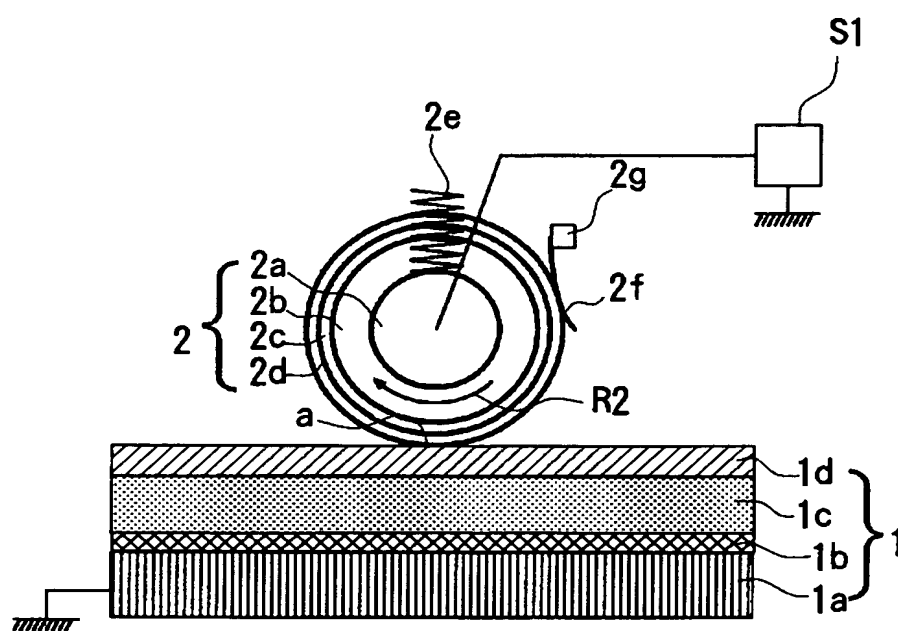
- |     |                    |
|-----|--------------------|
| 1   | 感光体（感光体ドラム）        |
| 1 a | 導電性基体（導電性ドラム基体）    |
| 1 c | 電荷発生層              |
| 1 d | 電荷輸送層              |
| 2   | 帯電手段（接触帯電部材、帯電ローラ） |
| 2 a | 芯金                 |
| 2 b | 導電性ゴム（下層）          |
| 2 c | 導電性ゴム（中間層）         |
| 2 e | 付勢部材（押圧ばね）         |
| 3   | 露光装置（露光手段）         |
| 4   | 現像手段（現像装置）         |
| 5   | 転写手段（転写ローラ）        |
| 5 A | 転写手段               |
| 7   | 制御手段               |

P

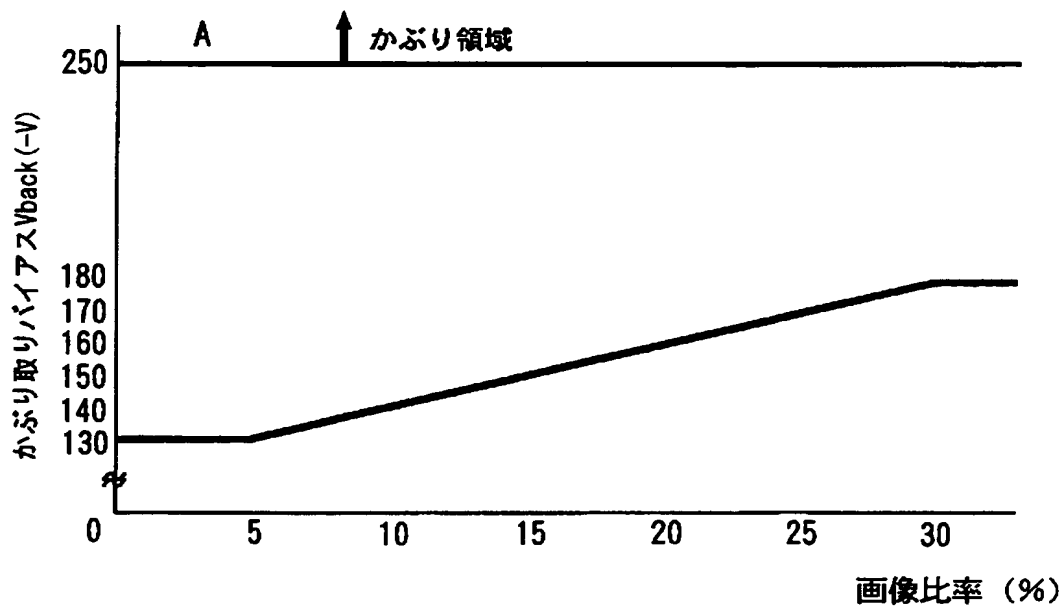
記録材



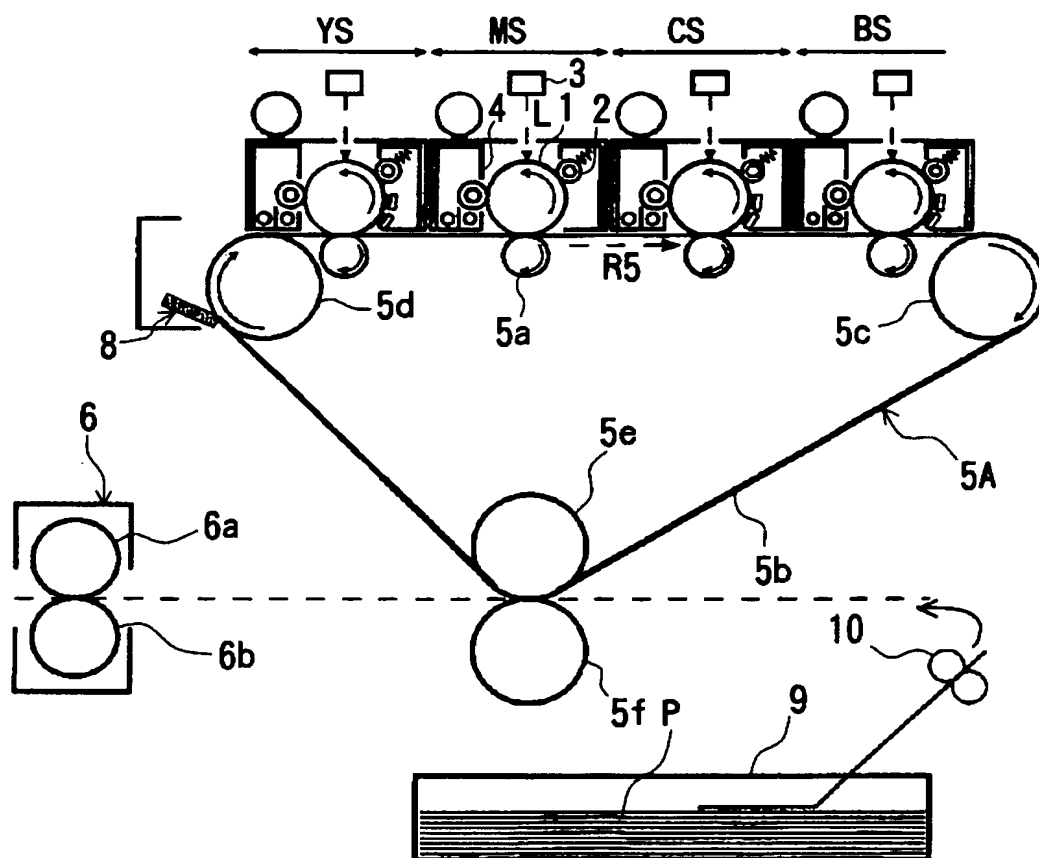
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 転写残トナーのクリーニング不良に起因する画像不良を長期にわたって防止する。

【解決手段】 トナー像の転写後に感光体ドラム 1 上に残った転写残トナーは、現像装置 4 の現像時のかぶり取りバイアスによって現像装置 4 に回収する。このかぶり取りバイアスはトナーの回収効率が高まり、かつキャリヤ付着が発生しないレベルに制御することが必要である。そこで、画像形成時における制御手段 7 での画像比率算出手段（ビデオカウンタ）の画像比率算出結果に応じて、制御手段 7 により帯電バイアス印加電源 S 1 を制御し、帯電バイアス印加電源 S 1 が帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを変化させる。これによりかぶり取りバイアスを制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 6 1 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社